

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-193392

(43) 公開日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 41 J 2/06  
2/205

識別記号

庁内整理番号

F I

B 41 J 3/04

技術表示箇所

103 G  
103 X

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-10186

(22) 出願日

平成8年(1996)1月24日

(71) 出願人

000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

永戸 一志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者

村上 照夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者

平原 修三

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人

弁理士 鈴江 武彦

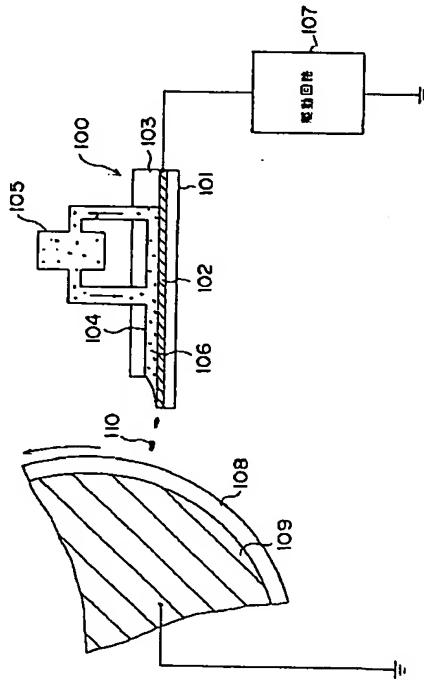
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 静電力でインク中の色剤成分を凝集させ飛翔させて記録を行なうインクジェット記録装置において、ヘッド基板上の各電極上での色剤濃度を均一化すると共に電極への色剤成分の固着を防止して安定した記録を可能とする。

【解決手段】 溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行なうインクジェット記録装置において、ヘッド基板101上に設けられた電極アレイ102に対して、色剤成分の凝集時にはヘッド基板101上に供給されたインク中の色剤成分を凝集・攪拌させるために電位の高低関係が所定周期で逆転する第1の電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加し、インク滴の飛翔時には第1の電位差と異なる第2の電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加する駆動回路107を有する。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた複数の電極と、これら複数の電極に対して、前記ヘッド基板上に供給されたインク中の色剤成分を攪拌させる電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた少なくとも第1および第2の電極と、

これら第1および第2の電極に対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が両電極間に生じるように電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた少なくとも第1および第2の電極と、

これら第1および第2の電極に対して、インク滴の非飛翔時には電位の高低関係が所定周期で逆転する第1の電位差が両電極間に生じるように電圧を印加し、インク滴の飛翔時には前記第1の電位差と異なる第2の電位差が両電極間に生じるように電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた、複数の電極を配列してなる電極アレイと、

この電極アレイに対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、

2

ト記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた、複数の電極を配列してなる電極アレイと、

この電極アレイに対して、インク滴の非飛翔時には電位の高低関係が所定周期で逆転する第1の電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加し、インク滴の飛翔時には前記第1の電位差と異なる第2の電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記ヘッド基板上に設けられた、複数の電極を配列してなる電極アレイと、

この電極アレイに対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加する第1のモードと、この第1のモード以外の期間でインク滴を記録媒体に向けて飛翔させる電位差が隣接電極間に生じるように電圧を印加する第2のモードとを有する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項7】溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、

前記ヘッド基板上に設けられた、複数の電極を配列してなる電極アレイと、この電極アレイに対して、インク中の色剤成分を注目電極上に凝集させるための電圧を印加する第1のモードと、色剤成分が該注目電極上に凝集したインクを記録媒体に向けて飛翔させるための電圧を印加する第2のモードとを有する電圧印加手段とを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェット記録装置に係り、特に溶媒中に色剤を分散させた液状インクを用い、このインク中の少なくとも色剤成分をインク滴として記録媒体上に飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液状インクをインク滴と呼ばれる小さな液滴として記録媒体上に飛翔させて記録ドットを形成することにより画像を記録する装置は、インクジェットプリンタとして実用化されている。インクジェットプリンタは、他の記録方法のプリンタと比べて騒音が少なく、現像や定着などの処理が不要であるという利点を有し、

普通紙記録技術として注目されている。インクジェットプリンタの方式は、現在までに数多く考案されているが、特に(a)発熱体の熱により発生する蒸気の圧力でインク滴を飛翔させる方法（例えば、特公昭56-9429、特公昭61-59911など）や、(b)圧電素子によって発生される機械的な圧力パルスによりインク滴を飛翔させる方式が代表的なものである。

【0003】インクジェットプリンタに使用される記録ヘッド（インクジェットヘッドという）としては、キャリッジに搭載されて記録紙の搬送方向（副走査方向）に対し直交する方向（主走査方向）に移動しながら記録を行うシリアル走査型ヘッドが実用されている。このシリアル走査型ヘッドは、記録スピードを早くすることが難しい。そこで、記録ヘッドを記録紙の幅と同じサイズの長尺ヘッドとして記録スピードを上げることができる、いわゆるライン走査型ヘッドも考えられているが、このようなライン走査型ヘッドを実現することは、次の理由から簡単ではない。

【0004】インクジェット記録方式は本質的に、溶媒の蒸発や揮発によって局部的なインクの濃縮が生じやすく、これが解像度に対応した個別の細いノズルでの目詰まりの原因となる。さらに、インクジェットの形成に蒸気の圧力を使う方式では、インクとの熱的あるいは化学的な反応などによる不溶物の付着が、また圧電素子による圧力を使う方式では、インク流路などの複雑な構造がさらに目詰まりを誘起し易くする。数十～百数十程度のノズルを使用するシリアル走査型ヘッドよりもさらに多い数千もの多数のノズルを必要とするライン走査型ヘッドでは、確率的にかなり高い頻度で目詰まりが発生し、信頼性の点で大きな問題となる。

【0005】さらに、従来のインクジェット記録装置は解像度の向上には適していないという問題点もある。つまり蒸気の圧力を使う方法では、直径 $20\text{ }\mu\text{m}$ （これは記録紙上に直径 $50\text{ }\mu\text{m}$ 程度の記録ドットに相当する）以下の粒径のインク粒を生成するのが難しく、また圧電素子が発生する圧力を使う方式では、記録ヘッドが複雑な構造となるために、加工技術上の問題で解像度の高いヘッドを作りにくいからである。

【0006】これらの欠点を克服するために、薄膜の電極アレイに電圧を印加し、静電力を用いてインク液面からインクあるいはその中の色剤成分をインク滴として飛翔させるインクジェット記録方式が考案された。具体的には、インクを静電的引力を使ってインク滴を飛翔させる方法（特開昭49-62024、特開昭56-4467など）や、帯電した色剤成分を含むインクを用い色剤の濃度を高めてインク滴を飛翔させる方法（WO93/11866:PCT/AU92/00665）などが提案されている。これらの方は、記録ヘッドの構成が個別のドット毎のノズルを必要としないスリット状ノズル構成か、あるいは個別のドット毎のインク流路の隔壁を

必要としないノズルレス構成であるために、ライン走査型記録ヘッドを実現する上で大きな障害であった目詰まりの防止と復旧に対して有効である。また、特に後者は非常に小さい径のインク粒を安定に生成して飛翔させることができるために、高解像度化に適している。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した静電力でインク滴を飛翔させる方式のインクジェット記録装置では、電極アレイに画像信号に応じたパルス電圧を印加することによってインク滴が飛翔する。

10 ここで、電極アレイの一本おきの電極にのみパルス電圧を印加して、それらの電極からインク滴を飛翔させる場合を考える。これは縦縞、つまり副走査方向に沿った縞を記録する場合に相当する。このような場合、パルス電圧が印加された電極から、隣接したパルス電圧が印加されていない電極に向かう電界が形成される。この隣接電極間の電界によって、パルス電圧が印加された電極から印加されていない電極上に向かって帯電した色剤成分の移動が起こるため、この状態が続くと各電極上でのインクの色剤濃度が不均一となり、記録画像の濃度むらの原因となる。

【0008】また、このような状態が長時間にわたって続くと、パルス電圧が印加されなかった電極上に色剤成分が堆積し粘度が高くなったり、長時間放置すると色剤成分と電極との間で帯電電荷の移動が生じ、色剤成分の電荷が消滅してしまう。このようになると、パルス電圧が印加されていない電極上の色剤成分はもはや電気力では動かすことが不可能となり、電極上に固着してしまう。こうして電極上に固着した色剤成分は、電界分布の形状変化の原因となったり、他の色剤成分の移動の障害になり、インクの連続的な供給も遮ってしまう。

【0009】本発明は、静電力でインク中の色剤成分を凝集させ飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、ヘッド基板上の各電極上での色剤濃度を均一化すると共に電極への色剤成分の固着を防止して安定した記録を行うことができるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明は溶媒中に色剤を分散させたインクをヘッド基板上に供給し、このインク中の色剤成分に静電力を作用させて少なくとも色剤成分を含むインク滴を記録媒体に向けて飛翔させることにより記録を行うインクジェット記録装置において、ヘッド基板上に設けられた複数の電極に対して、ヘッド基板上に供給されたインク中の色剤成分を攪拌させる電圧を印加する電圧印加手段を備えたことを特徴とする。より具体的には、例えばヘッド基板上には少なくとも第1および第2の電極が設けられ、電圧印加手段はこれら第1および第2の電極に対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が両電極間に生じるような電圧を印加する。

【0011】また、この電圧印加手段は第1および第2の電極に対して、インク滴の非飛翔時には上記のように電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が両電極間に生じるような電圧を印加し、インク滴の飛翔時には第1の電位差と異なる第2の電位差が両電極間に生じるよう電圧を印加することを特徴とする。

【0012】このようにヘッド基板上の隣接する第1および第2の電極に対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が両電極間に生じるような電圧を印加することによって、ヘッド基板上に供給されたインク中の帯電した色剤成分は両電極上を往復することで攪拌される。この攪拌作用により、各電極上での色剤濃度が均一化され、また電極への色剤成分の固着が防止される。

【0013】本発明はヘッド基板上に複数の電極を配列してなる電極アレイを設けたライン走査型インクジェット記録ヘッドを用いた場合にも適用でき、その場合には電極アレイに対して電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が隣接電極間に生じるよう電圧を印加する電圧印加手段が備えられる。また、この電圧印加手段はインク滴の非飛翔時には上記のように電極アレイに対して電位の高低関係が所定周期で逆転する第1の電位差が隣接電極間に生じるよう電圧を選択的に印加し、インク滴の飛翔時には第1の電位差と異なる第2の電位差が隣接電極間に生じるよう電圧を印加することを特徴とする。

【0014】さらに、この電圧印加手段は電極アレイに対して電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が隣接電極間に生じるよう電圧を印加する第1のモードと、この第1のモード以外の期間でインク滴を記録媒体に向けて飛翔させる電位差が隣接電極間に生じるよう電圧を印加する第2のモードとを有することを特徴とする。言い換えれば、この電圧印加手段は電極アレイに対してインク中の色剤成分を攪拌すると共に注目電極上に凝集させるための電圧を印加する第1のモードと、色剤成分が該注目電極上に凝集したインクをインク滴として記録媒体に向けて飛翔させるための電圧を印加する第2のモードとを有する。

【0015】具体的には、例えば電圧印加手段は少なくとも  $V_0 < V_1 < V_2$  なる3種類の電圧を各電極に選択的に印加できる構成となっており、これらの電圧を注目電極とその周辺の電極に印加することにより、色剤成分の攪拌および注目電極上へ凝集工程と、凝集された色剤成分の飛翔工程を時間的に分割して行う。例えば、インク滴を飛翔させる電極は1本おきとして、これらの電極上にインク中の色剤成分を凝集させた後にインク滴の飛翔を行い、次に同様に残りの1本おきの電極上にインク中の色剤成分を凝集させた後にインク滴の飛翔を行う。

【0016】色剤成分がプラス極性に帯電している場合を例にとると、色剤成分の凝集工程では、注目電極の電圧を最も低い第1の電圧  $V_0$  とし、その両隣の電極にこ

れより高い第2の電圧  $V_1$  を印加することにより、色剤成分は注目電極上に凝集される（第1のモード）。一方、色剤成分が凝集したインク滴の飛翔工程では、インク滴が吐出するに十分な第3の電圧  $V_2$  を注目電極に印加し、その両隣の電極にはこれより低い第2の電圧  $V_1$  を印加することにより、注目電極上に色剤成分が凝集したインクをインク滴として飛翔させる（第2のモード）。このとき、注目電極の両隣の電極にも  $V_1$  の電圧が印加されているため、注目電極上からのインクの逃げが小さく抑えられる。インク滴を飛翔させた後は、インク滴を飛翔させた電極に第2の電圧  $V_1$  を印加し、その両隣の電極に第1の電圧  $V_0$  を印加して隣の電極上に色剤成分を凝集させ、この電極上に色剤成分が凝集したインクをインク滴として飛翔させる。

【0017】長時間にわたり強電界の下に帯電した色剤成分が置かれると、その色剤成分は電極との間で帯電電荷の移動が生じて帯電が消滅し、電気力では動かすことが不可能となるために電極へ固着してしまうが、本発明では色剤成分を凝集させる注目電極が一本おきに交互に移動するよう電圧を印加するため、色剤成分の固着が防止され、結果的に長時間安定して良好な記録が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）図1は、本発明の一実施形態に係るライン走査型インクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録装置の構成を示す図である。同図において、記録ヘッド100は図の紙面に垂直の方向（主走査方向）に配列された各画点に対応するストライプ状の個別電極からなる電極アレイ102を有するヘッド基板101とその上に配置された上蓋103からなり、ヘッド基板101と上蓋103によりインク流路104が形成されている。このインク流路104に、ポンプを含むインク還流機構105からインク106が供給される。このインク106は、プラス帯電性の色剤成分を帯電制御剤やバインダなどとともに、 $10^8 \Omega \text{ cm}$  以上の抵抗率を有する絶縁性の溶媒中にコロイド状に分散させ浮遊させたもので、インク流路104中をインク滴の飛翔位置まで運ばれるとともに、一部が回収口よりインク還流機構105に回収される。

【0019】電極アレイ102の個別電極には、駆動回路107が接続されている。駆動回路107は、各個別電極に3種類の電圧、すなわち第1の電圧  $V_0$ 、第2の電圧  $V_1$  および第3の電圧  $V_2$  ( $V_0 < V_1 < V_2$ ) を選択的に印加できるように構成されている。これらの電圧  $V_0$ 、 $V_1$ 、 $V_2$  は、隣接する個別電極間に  $V_1 - V_0$  の電位差（第1の電位差）が生じたときは色剤成分を凝集させるか飛翔はさせず、また  $V_2 - V_1$  または  $V_2 - V_0$  の電位差（第2の電位差）が生じたときは色剤成

分を含むインク滴を飛翔させる程度の値に選ばれる。

【0020】さらに詳しくは、駆動回路107は電極アレイ102に対して、色剤成分の凝集時（インク滴の非飛翔時）には電位の高低関係が所定周期で交互に逆転する第1の電位差が隣接する個別電極間に生じるように第1の電圧V0または第2の電圧V1を選択的に印加し、またインク滴の飛翔時にはインク滴を記録媒体に向けて飛翔させる第3の電圧V2を印加するように構成されている。駆動回路107の具体的な構成については、後述する第2の実施形態において説明する。

【0021】記録ヘッド100の先端に対向して配置された記録媒体としての記録紙108は、対向電極としても機能する記録ドラム109に密着した状態で矢印で示す方向に通過する。インク選流機構105によって電極アレイ102上の所定位置にインクが運ばれた状態で、記録すべき画像信号に従って所定の個別電極（注目電極）とそれに隣接する個別電極間に第2の電圧V1が印加されると、色剤成分を含むインク滴110が電極アレイ102と記録ドラム109との間の電界によって記録紙108上に向けて飛翔し、記録紙108上に画像が記録される。

【0022】次に、図2を用いて本実施形態における電極アレイ102の駆動方法について説明する。この駆動方法は、電極アレイ102の全個別電極を2分割して駆動する例を示している。すなわち、電極アレイ102は駆動時には斜線で示した偶数番目の個別電極201のグループと白抜きで示した奇数番目の個別電極202のグループとに2分割され、それぞれのグループ単位で駆動される。図2（A）、（B）、（C）、（D）は所定の時間間隔で各個別電極に印加される電圧を示している。

【0023】今、ある状態において図2（A）のタイミングで示すように偶数番目の個別電極201のグループに第1の電圧V0が印加され、その両隣の奇数番目の個別電極202のグループには第2の電位差が印加されているとする。前述したように、例えばインク106がプラスに帯電した色剤を含んでいる場合には、V1>V0であるために、色剤成分は偶数番目の個別電極201側に引き寄せられて凝集することになる。この状態から一定時間T1後の状態を示したのが図2（B）であり、この状態では逆に偶数番目の個別電極201のグループには第2の電圧V1が印加され、その両隣の奇数番目の個別電極202のグループには第1の電圧V0が印加されるため、色剤成分は今度は奇数番目の個別電極202側に引き寄せられ凝集することになる。

【0024】図2（C）は、さらに（B）から時間T1後、そして図2（D）は（C）からさらにT1後の状態を示したもので、これから分かるように偶数番目の個別電極201のグループと、奇数番目の個別電極202のグループには、一定の時間T1間隔で交互に電圧V0、V1が印加される。言い換えれば、隣接する個別電極間

に時間T1の周期で電位の高低関係が交互に逆転する電圧差、すなわちV1-V0、V0-V1が生じるようには個別電極に電圧V0、V1が印加される。この電圧印加に伴って時間T1の間隔で色剤成分が電位の低い方の個別電極上に凝集し、隣接する個別電極間を交互に移動することにより攪拌される。従って、帯電した色剤成分を効果的に所定の個別電極上に凝集させることができると共に、色剤成分が個別電極上およびその近辺に付着することを防ぐことができる。

10 【0025】次に、画像記録時には偶数番目の個別電極201のグループと奇数番目の個別電極202のグループ毎に、記録すべき画像信号に従ってそれぞれ所定の個別電極に駆動回路107により第3の電圧V2が印加され、その個別電極上から色剤成分が凝集したインク滴110が記録紙108に向けて飛翔し、記録紙108の上に画像が記録される。

【0026】図3は、本実施形態におけるインク滴の非飛翔時および飛翔時の電極アレイの印加電圧のタイミングチャートであり、飛翔時の（I）は斜線で示した偶数番目の個別電極201に印加される電圧の時間的な変化、また（II）は白抜きで示した奇数番目の個別電極202に印加される電圧の時間的な変化をそれぞれ示した図である。

【0027】インクジェット記録装置の電源スイッチが投入されると、電極アレイ102の全個別電極が第2の電圧V1に維持される。記録開始に当たっては、まず最初にインク滴を飛翔させる偶数番目の個別電極201のグループに第1の電圧V0が印加される。一方、個別電極201に隣接する奇数番目の個別電極202には第2の電圧V1が印加されている。インク106中の色剤が前述のようにプラスに帯電している場合には、V1>V0であるために、色剤成分は偶数番目の個別電極201側に引き寄せられて凝集し、個別電極201付近の色剤濃度が増加する。以上が第1のモードである。

【0028】偶数番目の個別電極201には、第1の電圧V0がT1で示される時間（凝集時間）印加された後、次に第3の電圧V2が印加される。ここでV2>V1であるために、色剤がプラスに帯電している場合、偶数番目の個別電極201付近に凝集した色剤成分は第3の電圧V2に反発すると同時に、個別電極201と記録ドラム109の接地電位との間に形成される電界に引かれることにより、個別電極201の先端から濃度の増加した色剤成分がインク滴として記録紙108に向かって飛翔することになる。以上が第2のモードである。

【0029】第3の電圧V2は、最大Twで示される時間印加される。この第3の電圧V2の印加時間によってインク滴の飛翔量が変化するので、画点の濃度を変調することが可能である。そこで、画像信号の階調情報（濃度情報）に応じて、図3に示されるように第3の電圧V2の印加時間（飛翔時間）を0～Twの範囲で変化さ

せ、いわゆるパルス幅変調を行うことにより、階調記録を行うことができる。なお、個別電極201のうち、対応する画像信号のデータが0の電極、つまりインク滴を飛翔させない電極には、第2の電圧V1が印加される。

【0030】このようにして偶数番目の個別電極201からのインク滴飛翔が終了すると、次に奇数番目の個別電極202からインク滴を飛翔させる。この場合においても奇数番目の個別電極202に第1の電圧V0が印加され、その両隣の既にインク滴の飛翔が終了した偶数番目の個別電極201には第2の電圧V1がT1で示される時間印加される。この場合には、色剤成分が奇数番目の個別電極202付近に凝集して色剤濃度が増加する（第1のモード）。このような状態で、次に奇数番目の個別電極202の印加電圧のみを第3の電圧V2まで上昇させることにより、個別電極202の先端から濃度の高い色剤成分をインク滴として飛翔させることができる（第2のモード）。

【0031】上述した一連の動作によって、1ラインの画像記録が終了する。このような動作を繰り返して、偶数番目の個別電極201と奇数番目の個別電極202からのインク滴の飛翔を交互に行い、1ライン毎の記録を順次行うことにより、最終的に2次元の画像を記録する。

【0032】このようにして、偶数番目の個別電極201上に色剤成分が凝集し（第1のモード）、かつ画像信号に従って所定の電極からインク滴110が飛翔し（第2のモード）、次に奇数番目の個別電極202上に色剤成分が凝集し（第1のモード）、かつ画像信号に従ってインク滴110が飛翔する（第2のモード）という一連の動作がT1+T1の周期で繰り返され、電極アレイ102のパターンで決まる解像度の画像が記録紙108上に記録される。

【0033】以上述べたように、本実施形態によれば電極アレイの所定の位置に色剤成分を十分に供給すると共に、個別電極近辺に色剤が付着するのを防止でき、もって目詰まりに強く、しかも高解像度の記録を行うことができる。

【0034】なお、図2に示した色剤成分の凝集・攪拌動作は、例えば記録装置の起動時などに隨時行うようにしてもよいし、記録装置の動作中に定期的に行うようにしてもよい。

【0035】（第2の実施形態）図4は、第2の実施形態における電極アレイ102の駆動方法を説明するための図であり、（A）、（B）、（C）、（D）は所定の時間間隔で各個別電極に印加される電圧を示す。本実施形態は、第1の実施形態と同様に電極アレイ102の全個別電極を2分割して駆動する例であり、記録時の動作が第1の実施形態と異なっている。具体的には、図2（A）、（B）、または（C）、（D）と図4（A）、（C）が対応しており、図4（A）、（C）の印加電圧

パターンからなる第1のモードの後に、図4（B）、

（D）の印加電圧パターンからなる第2のモードが挿入されている点が図2と異なっている。ここで、第1のモードは色剤成分の凝集・攪拌を行うモードであり、第2のモードは色剤成分が凝集したインク滴を飛翔させるモードである。

【0036】図5は、本実施形態におけるインク滴の非飛翔時および飛翔時の電極アレイの印加電圧のタイミングチャートであり、飛翔時の（1）は斜線で示した偶数番目の個別電極201に印加される電圧の時間的な変化、また（11）は白抜きで示した奇数番目の個別電極202に印加される電圧の時間的な変化をそれぞれ示した図である。図5において（A）、（B）、（C）、（D）で示されたタイミングは、図4（A）、（B）、（C）、（D）のタイミングと対応している。

【0037】インクジェット記録装置の電源スイッチが投入されると、電極アレイ102の全個別電極が第2の電圧V1に維持される。記録開始に当たっては、まず（A）のタイミングに示されるように、最初にインク滴を飛翔させる偶数番目の個別電極201のグループに第1の電圧V0が印加される。一方、個別電極201に隣接する奇数番目の個別電極202には第2の電圧V1が印加されている。インク106中の色剤が前述のようにプラスに帯電している場合には、V1>V0であるために、色剤成分は偶数番目の個別電極201側に引き寄せられて凝集し、個別電極201付近の色剤濃度が増加する。

【0038】偶数番目の個別電極201には、第1の電圧V0がT1で示される時間（凝集時間）印加された後、次に（B）に示すように第3の電圧V2が印加される。ここでV2>V1であるために、色剤がプラスに帯電している場合、偶数番目の個別電極201付近に凝集した色剤成分は第3の電圧V2に反発すると同時に、個別電極201と記録ドラム109の接地電位との間に形成される電界に引かれることにより、個別電極201の先端から濃度の増加した色剤成分がインク滴として記録紙108に向かって飛翔することになる。

【0039】第3の電圧V2は、最大Twで示される時間印加される。この第3の電圧V2の印加時間によってインク滴の飛翔量が変化するので、画点の濃度を変調することが可能である。そこで、画像信号の階調情報（濃度情報）に応じて、図5に示されるように第3の電圧V2の印加時間（飛翔時間）を0～Twの範囲で変化させ、いわゆるパルス幅変調を行うことにより、階調記録を行うことができる。なお、個別電極201のうち、対応する画像信号のデータが0の電極、つまりインク滴を飛翔させない電極には、第2の電圧V1が印加される。

【0040】このようにして偶数番目の個別電極201からのインク滴飛翔が終了すると、次に奇数番目の個別電極202からインク滴を飛翔させる。この場合におい

11

ても、図4 (C) に示したように奇数番目の個別電極202に第1の電圧V0が印加され、その両隣の既にインク滴の飛翔が終了した偶数番目の個別電極201には第2の電圧V1がT1で示される時間印加される。この場合には、色剤成分が奇数番目の個別電極202付近に凝集して色剤濃度が増加する。このような状態で、次に図4 (D) のように奇数番目の個別電極202の印加電圧のみを第3の電圧V2まで上昇させることにより、個別電極202の先端から濃度の高い色剤成分をインク滴として飛翔させることができる。

【0041】上述した図4 (A), (B), (C), (D)の一連の動作によって、1ラインの画像記録が終了する。このような動作を繰り返して、偶数番目の個別電極201と奇数番目の個別電極202からのインク滴の飛翔を交互に行い、1ライン毎の記録を順次行うことにより、最終的に2次元の画像を記録する。

【0042】この駆動方法では、1つの画点を形成するための記録時間T0として、少なくとも凝集時間T1+最大飛翔時間Twの時間が必要となる。さらに、1つの個別電極を凝集用と飛翔用に使い分けており、色剤成分を凝集させている最中に隣で同時にインク滴を飛翔させることはできないので、最低でも2分割にする必要があり、1ラインの記録には少なくとも記録時間T0の2倍以上の時間が必要となる。記録時間については、分割駆動したことや凝集時間T1を設けたことによって長くなるが、隣の電極を凝集用の電極として高い電圧を印加することで、効率良く記録したい電極付近に色剤成分を凝集させることができるようになる。また、凝集時間T1を設けたことによりインクの安定した連続的な供給ができる。

【0043】以上のことから、本実施形態によると凝集効果の大きな濃度の濃い画点を安定して記録し続けることが可能となる。また、本実施形態においては記録中は第1の電圧V0が印加される個別電極が常に移動しており、色剤成分が攪拌されることによって、長時間同じ個別電極上に色剤成分が凝集し続けることがない。従って、個別電極へのインクの固着が生じないため、さらに長時間にわたり安定した記録を実現することができる。

【0044】次に、図6および図7を参照して上述した駆動方法を実現する駆動回路107の構成例を説明する。図6は、駆動回路107全体の構成を示すブロック図である。電極アレイ102の各個別電極は、駆動回路107の出力端子OUT1～OUT5に接続されている。出力端子OUT1～OUT5には、それぞれ高圧ドライバ21～25から出力が導き出されている。なお、図6では出力端子OUT1～OUT5の5つしか示していないが、実際には同じタイミングで駆動すべき個別電極の数と同数の出力端子を備えている。図6中、高圧ドライバ21～25以外の部分は論理制御回路部であり、5V以下の電圧で動作している。

12

【0045】まず、論理制御回路について簡単に説明する。高圧ドライバ21～25は少なくとも3種類の電圧、つまり、第1の電圧V0、第2の電圧V1および第3の電圧V2を切り替えて出力する必要があるので、その切り替え制御のために少なくとも2ビットのデータが必要である。この2ビットのデータは、図6において入力データDAT1, DAT2で示されており、図示しない前段の回路から供給されてくる。これらの入力データDAT1, DAT2は、全く同じ構成の回路を経て高圧ドライバ21～25を制御する信号に変換される。

【0046】まず、入力データDAT1に関する動作を説明する。入力データDAT1は、同じタイミングで駆動する個別電極の数と同じ数だけ前段の回路からクロック信号CLK1信号と共に供給され、ラッチ31～35を縦続接続して構成されたシフトレジスタ内をクロック信号CLK1によって転送される。入力データDAT1が規定の数だけ供給されると、次にラッチ信号LATC1が供給され、シフトレジスタを構成するラッチ31～35に転送されたデータが次段のラッチ41～45の20出力端子から出力される。ラッチ41～45の出力端子から出力された制御データは、ゲート51～55によって記録タイミング信号EN1でゲートされた後、高圧ドライバ21～25の一方の入力端子にそれぞれ供給される。

【0047】入力データDAT2に関する動作も全く同様である。すなわち、入力データDAT2は、同じタイミングで駆動する個別電極の数と同じ数だけ前段の回路からCLK2信号と共に供給され、縦続接続されたラッチ61～65から構成されるシフトレジスタ内をクロック信号CLK2によって転送される。入力データDAT2が規定の数だけ供給されると、次にラッチ信号LATC2が供給され、シフトレジスタを構成するラッチ61～65に転送されたデータが次段のラッチ71～75の出力端子から出力される。ラッチ71～75の出力端子から出力された制御データは、ゲート81～85によって記録タイミング信号EN2でゲートされた後、高圧ドライバ21～25の他方の入力端子にそれぞれ供給される。

【0048】図7は、高圧ドライバ21～25の一つを具体的に示した回路図である。この高圧ドライバについて、簡単に説明する。図6のゲート51～55より供給される制御信号CNT1がハイレベルになると、制御抵抗R7を介して第1のトランジスタ(Tr1)91のベースに電流が流れ、トランジスタ91がオンになる。トランジスタ91がオンになると、負荷抵抗R3(抵抗値R1)を介して電源電圧+Vが印加されているコレクタの電圧が0Vとなり、抵抗R5(抵抗値R0)を介して出力端子OUTに0Vが出力される。第2のトランジスタ92(Tr2)のコレクタは、抵抗R4(抵抗値R2)を介してトランジスタ91のコレクタに接続されて

いるため、トランジスタ91がオンの場合には、出力端子OUTから出力される電圧はトランジスタ92のオン／オフに関わらず0Vとなる。トランジスタ92のベースには、電流制限抵抗98を介して図6のゲート81～85からの制御信号CNT2が入力されている。

【0049】トランジスタ91がオフ、トランジスタ92がオフの場合には、出力端子OUTにほぼ電源電圧+Vの値が現れることになる。これは高圧ドライバの出力端子OUTに接続される負荷が電極アレイ102の個別\*

Tr2		
Tr1	オン	オフ
オン	0	0
オフ	$V * R2 / (R1 + R2)$	+V

【0051】すなわち、この高圧ドライバの出力には第1の電圧V0として0V、第2の電圧V1として $V * R2 / (R1 + R2)$ 、第3の電圧V2として+Vがそれぞれ得られる。具体的な値の一例として、 $+V = 400V$ 、 $R1 = R2 = 1M\Omega$ 、 $R0 = 10M\Omega$ とすれば、 $V0 = 0V$ 、 $V1 = 200V$ 、 $V2 = 400V$ が得られる。

【0052】実際には、図7に示した高圧ドライバから出力される数100Vの信号電圧に1kV程度の直流バイアス電圧(Vbとする)が重畳されて電極アレイ102の個別電極と記録ドラム109間に印加されることにより、インク滴の飛翔が行われる。直流バイアス電圧Vbの重畳を行うには、例えば記録ドラム109をアース電位から絶縁し、-1kV程度の直流バイアス電源に接続してもよいし、記録ドラム109の表面を絶縁体で構成し、ワイヤチャージャや固体イオン発生器によって絶縁体の表面、あるいは記録ドラム109上に圧接された記録紙を-1kV程度に帯電させてもよい。

【0053】以上のような構成により、待機時には $Vb + V1 = 1.2kV$ のバイアスが印加され、色剤成分を凝集させている個別電極には $Vb + V0 = 1kV$ 、そしてインク滴の飛翔時には $Vb + V2 = 1.4kV$ の電圧が印加されているのと同様な効果が得られる。また、このようにすることで駆動回路の使用電圧も数100Vに抑えられるので、IC化も容易となる。駆動回路をIC化すると、駆動回路をヘッド上に多数並べることが可能となるため、小型のインクジェット記録装置を実現することができる。

【0054】(第3の実施形態) 第2の実施形態では、電極アレイ102の全個別電極を一つおきに2つのグループに分け、一方のグループで記録した後に他方のグループで記録する2分割駆動方式について説明した。この方式では、色剤成分の凝集時間T1と第3の電圧V2の印加時間Tw(最大値)である飛翔時間とが任意の大きさである。このような2分割駆動でも実用上は差し支え

\*電極であり、ほとんど容量性の負荷であることや、放電防止の役目も果たしている抵抗95の抵抗値R0が負荷抵抗93の抵抗値R1と比較して非常に大きくなっているためである。一方、トランジスタ91がオフで、トランジスタ92がオンの場合には、出力端子OUTにはほぼ $V * R2 / (R1 + R2)$ の電圧が現れる。表1に、これらの関係をまとめた。

【0050】

【表1】

ないが、画像データ生成回路など周辺の状況も考慮すると、凝集時間T1は第3の電圧V2の印加時間の最大値Twの整数倍になっているとより望ましい。

【0055】本実施形態は、このようにT1をTwの整数倍にしたものであり、そのタイミングチャートを図8に示す。図8(a)はT1=Tw=Tの例である。この場合、1画点を形成するのに要する時間が2Tであり、さらに2分割駆動を行っているため、1ライン分の記録を行うには4Tの時間が必要になる。図8(b)はT1=2Tw、図8(c)はT1=3Twの例である。使用するインクの濃度が薄い場合や、第3の電圧V2を高くした場合、このように飛翔時間Twに比べて凝集時間T1を長くすることが望ましい。なお、図8(b)(c)の場合には、1ラインの記録時間は1画点の記録時間Twのそれぞれ6倍、8倍となる。

【0056】図9を用いて、図8(a)の場合を例にとて図6および図7に示した駆動回路107の駆動タイミングについて説明する。SYNC0は周期Tの同期信号であり、この同期信号SYNC0を基準にして駆動回路107は動作している。

【0057】タイミング(A)：同期信号SYNC0が立ち上ると、クロック信号CLK10と共にデータDATA11が図6中のシフトレジスタを構成するラッチ31～35に供給される。データDATA11は色剤を凝集させる電極を選択するための信号であり、この例では2分割駆動を行っているので、図に示したように1010…と交互に1と0が並んだ数列である。

【0058】タイミング(B)：次に、同期信号SYNC0のタイミングに合わせてラッチ信号LATCH10が供給される。このラッチ信号LATCH10により、ラッチ41～45の出力側に、転送されてきたデータが输出されてくる。ラッチ信号LATCH10が立ち上ると、次にイネーブル信号EN11が输出されてくる。イネーブル信号EN11はインクの色剤成分を凝集させ る時間を設定するパルスであり、この例では同期信号S

15

YNC0のパルス周期とほぼ同じ長さのパルスとなっている。イネーブル信号EN11が出力されると、データDAT11で1が転送されたゲート51～55からの出力が1となるので、トランジスタ91がオンとなり、個別電極には0V、すなわち第1の電圧V0が供給される。データDAT11で転送されたゲート51～55からの出力は0となるので、トランジスタ91がオフとなる。また、このときイネーブル信号EN21は出力されずに常に0であるので、トランジスタ92は全てオンになる。従って、データDAT11で0が転送された個別電極からの出力は第2の電圧V1となる。すなわち、

(B)のタイミングではインク滴を飛翔させる注目電極の周辺にインク中の色剤成分を凝集させている。

【0059】また、(B)のタイミングではラッチ61～65へのデータDAT21の転送も同時に行われている。このとき、データDAT21は画像信号に応じてインク滴を飛翔させる電極には1、飛翔させない電極には0が転送されている。但し、現在色剤成分の凝集が行われている一つおきの電極だけに画像データが送られ、凝集が行われていないそれ以外の電極には0のデータが転送される。

【0060】タイミング(C)：この(C)のタイミングでは、まず(B)のタイミングで転送されてきたデータがラッチ信号LATCH20によってラッチ71～75から出力されてくる。ここでイネーブル信号EN21が供給される。このイネーブル信号EN21はパルス幅Twのパルスであり、Twの時間だけ個別電極に第3の電圧V2を印加するための信号である。Twはインク滴の飛翔特性で決まるものであるが、最大ではほぼ1画点の記録時間Tと同じとなる。一方、イネーブル信号EN11は出力されず常に0のため、トランジスタ91はオフのままであり、個別電極には第1の電圧が印加されることはない。

【0061】各個別電極の電圧はトランジスタ92のオン／オフで制御され、インク滴を飛翔させる電極には第3の電圧V2が、飛翔させない電極には第2の電圧V1がそれぞれ出力される。このときに第3の電圧V2の出力される時間がTwとなっている。この時間Twが経過すると、全ての個別電極に第2の電圧V1が出力される。また、(B)のタイミングで転送されたデータDAT21は、(B)のタイミングで第1の電圧V0が印加されている電極以外の電極に対しては0であるため、Twの期間に第3の電圧V2が印加されても注目電極以外は第2の電圧V1となっている。

【0062】以上の動作で、1ラインのうちの1画点おきの記録が終了する。次に、1ラインの残りの半分を記録する。(C)のタイミングでは、1ラインの最初の半分の記録と同時に、残りの半分を記録するためのデータの転送も行っている。クロック信号CLK10と共にデータDAT11がシフトレジスタを構成するラッチ31

16

～35に供給される。データDAT11は、前述のように色剤成分を凝集させる電極を選択するための信号である。次の(D)のタイミングで色剤成分を凝集させる電極は、最初に凝集を行った電極の残りの半分の電極であるので、図示したように今回は0101…と交互に0と1が並んだ数列となる。

【0063】タイミング(D)：次に同期信号SYNC0のタイミングに合わせて、ラッチ信号LATCH10が供給される。このラッチ信号LATCH10により、10 ラッチ41～45の出力側に、転送されてきたデータが出力されてくる。ラッチ信号LATCH10が立ち上がると、次にイネーブル信号EN11が再び出力されてくる。イネーブル信号EN11が出力されると、データDAT11で転送されたゲート51～55に接続されているトランジスタ91がオンとなり、個別電極には0V、すなわち第1の電圧V0が供給される。データDAT11で0が転送されたゲート51～55に接続されたトランジスタ91はオフとなる。また、このときイネーブル信号EN21は常に0であるので、トランジスタ92は20 全てオンになる。従って、データDAT11で0が転送された個別電極からの出力は、第2の電圧V1となる。すなわち、(D)のタイミングでは次にインク滴を飛翔させる注目電極、つまり最初に色剤成分を凝集した以外の残りの電極周辺にインクを凝集させている。

【0064】また、(D)のタイミングではラッチ61～65へのデータDAT21の転送も同時に行われている。このとき、データDAT21は画像信号に応じてインク滴を飛翔させる電極には1、飛翔させない電極には0が転送されている。但し、現在色剤成分の凝集が行われている一つおきの電極だけ、すなわち最初に色剤成分の凝集が行われインク滴が飛翔された以外の電極だけに画像データが送られ、それ以外の電極には0のデータが転送される。

【0065】タイミング(E)：この(E)のタイミングでは、まず(D)のタイミングで転送されてきたデータがラッチ信号LATCH20によってラッチ71～75から出力されてくる。ここでイネーブル信号EN21が供給される。イネーブル信号EN21は常に0となるので、トランジスタ91はオフのままであり、個別電極40 には第1の電圧V0が印加されることはない。各個別電極の電圧はトランジスタ92のオン／オフで制御され、インク滴を飛翔させる電極には第3の電圧V2が、飛翔させない電極には第2の電圧V1がそれぞれ出力される。第3の電圧V2の出力される時間はTwであり、この時間Twが経過すると全ての個別電極に第2の電圧V1が出力される。また、(D)のタイミングで転送されたDAT21は、(D)のタイミングで第1の電圧が印加されている電極以外に対しては0であるため、Twの期間に第3の電圧V2が印加されても注目電極は第2の電圧V3となっている。

【0066】以上の動作で、1ラインのうちの残りの1画点おきの記録も終了し、従って1ラインの記録が全て終了したことになる。また、(E)のタイミングでは2ライン目の凝集データの転送も同時に行われており、以後同様の動作を繰り返して何ラインもの画像を形成していく。

【0067】なお、図9は1ライン目の記録開始からのタイミングを示したものであるが、連続的に記録が行われている状態では図中点線で示した様な状態となっていく。また、このタイミングチャートは一例であり、駆動回路107が同じ構成でも他のタイミングが幾つか考えられる。例えば、イネーブル信号EN11とEN21を常に出力しておき、データDAT11とDAT21を記録周期毎に交互に0にする方法でも、全く同様な駆動方法を実現することが可能である。このような例も、最終的な駆動方法が同じであれば本発明に含まれる。

【0068】また、図8(b) (c)に示したように凝集時間をより長くしたい場合には、図9のタイミングチャートにおけるタイミング(A)と(B)の間、タイミング(C)と(D)の間に、イネーブル信号EN11だけが出力されるタイミングをそれぞれ挿入すればよい。

【0069】図10に、図8(b)で示したように凝集時間を飛翔時間の2倍にした場合のタイミングチャートの一例を示した。同様にイネーブル信号EN11の期間を多くすることで、より凝集時間を長くした駆動方法も実現できる。

【0070】(第4の実施形態) 第3の実施形態で説明したように、色剤成分の凝集時間T1をインク滴の飛翔時間Twの整数倍にした場合には、実質的により多分割駆動を行ったのと同等になる。例えば図8(a)の例の場合には、1画点の記録時間Tは1ラインの記録時間の1/4になっており、実質的に4分割駆動を行っているのと同等である。従って記録速度が低下することはないので、4分割駆動を行っても構わない。同様に図8

(b)の例は6分割駆動、(c)は8分割駆動をそれぞれ行っているのと同等である。

【0071】この第4の実施形態では、色剤成分の凝集がよりランダムになるため、電極に対する色剤成分の固着防止効果が大きくなる。図11～図13のタイミングチャートを使用して、本実施形態における駆動方法について説明する。図11～図13は、電極アレイ102と各タイミングでの印加電圧の関係を示している。

【0072】図11は5分割駆動を行った例であり、斜線で示す個別電極から5電極毎に同じ電圧が印加される。図8(a)の例では、色剤成分の凝集に1周期必要な場合には4分割駆動で記録が可能であるが、図11のような駆動方法の場合には5分割駆動となる。同様に、図12は色剤成分の凝集を3周期分にわたり行う例である。これは図8(c)の8分割駆動に相当する例であるが、図12のように10分割駆動とすることで実現でき

る。また、図13は7電極毎に同じタイミングで駆動し、5周期分の凝集を行う例であり、この場合には14分割駆動となる。

【0073】以上述べたように、第4の実施形態では色剤成分の凝集がよりランダムになることにより、個別電極への色剤成分の固着防止効果はより一層増加する。なお、図11～図13の駆動方法は図6に示した駆動回路の構成で簡単に実現できる。すなわち、図9のタイミングチャートでは1周期毎に凝集のための信号と記録データの転送を行い、凝集のためのイネーブル信号EN11と飛翔のためのイネーブル信号EN21も別々のタイミングで出力していた。しかし、このタイミングを少し変更することで、例えば図11の駆動方法は毎周期凝集データと記録データを転送して毎周期ラッチし、イネーブル信号EN11とEN21も全期間で毎周期出し続けることで実現できる。なお、図11～図13に示した駆動方法は一例であり、他の駆動方法も多数考えられる。しかし、隣の電極と飛翔しようとする電極に印加電圧を変化させて、凝集の後に飛翔を行うのであれば、図11～図13に示したタイミングと異なっても、全て本発明に含まれる。

【0074】本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その精神を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上述の実施形態では多数のストライプ状の個別電極を配列した電極アレイを有し、1ライン分の記録を同時あるいは複数回に分けて行うライン走査型インクジェット記録ヘッドを用いた例について述べた。しかし、本発明はこのような多数の位置からインク滴を飛翔させるマルチヘッドを用いた場合にのみ限定されず、一個所からインク滴を飛翔させ、ヘッドを記録媒体に対して主走査方向に相対的に移動させつつ1ライン分の記録を行うシングルヘッドを用いた場合にも適用できる。このようなシングルヘッドの場合、ヘッド基板上に隣接して最低限二つの個別電極を設け、これら二つの電極に対して、電位の高低関係が所定周期で逆転する電位差が両電極間に生じるように電圧を印加することで、色剤成分の凝集・攪拌を行うことにより、所期の目的を達成することが可能である。

#### 【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば静電力でインク中の色剤成分を凝集させ飛翔させて記録を行うインクジェット記録装置において、ヘッド基板上の各電極上での色剤濃度を均一化すると共に電極への色剤成分の固着を防止して安定した記録を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示す図

【図2】第1の実施形態に係る駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧パターンを示す図

19

【図3】第1の実施形態に係る駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧のタイミングチャート

【図4】第2の実施形態に係る駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧パターンを示す図

【図5】第2の実施形態に係る駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧のタイミングチャート

【図6】図1における駆動回路の具体的な構成例を示すブロック図

【図7】図6における高圧ドライバの具体的な構成例を示す回路図

【図8】第3の実施形態に係る駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧のタイミングチャート

【図9】第3の実施形態における駆動回路の動作例を示すタイミングチャート

【図10】第3の実施形態における駆動回路の他の動作例を示すタイミングチャート

【図11】第4の実施形態に係る第1の駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧パターンを示す図

20

【図12】第4の実施形態に係る第2の駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧パターンを示す図

【図13】第4の実施形態に係る第3の駆動方法を説明するための電極アレイの印加電圧パターンを示す図

【符号の説明】

100…インクジェット記録ヘッド

101…ヘッド基板

102…電極アレイ

103…上蓋

104…インク流路

105…インク還流機構

106…インク

107…駆動回路

108…記録紙

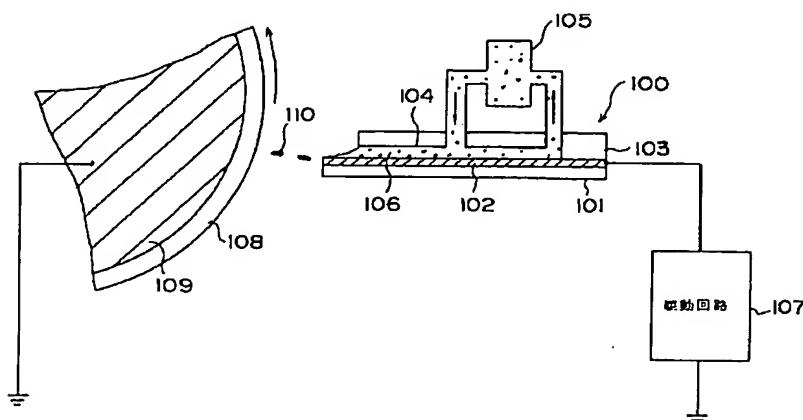
109…記録ドラム

110…インク滴

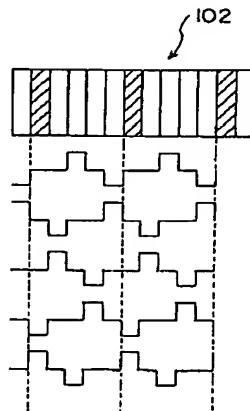
201…第1の個別電極

202…第2の個別電極

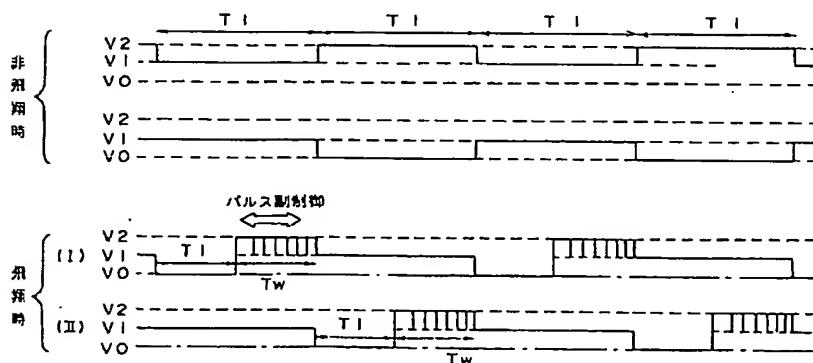
【図1】



【図11】

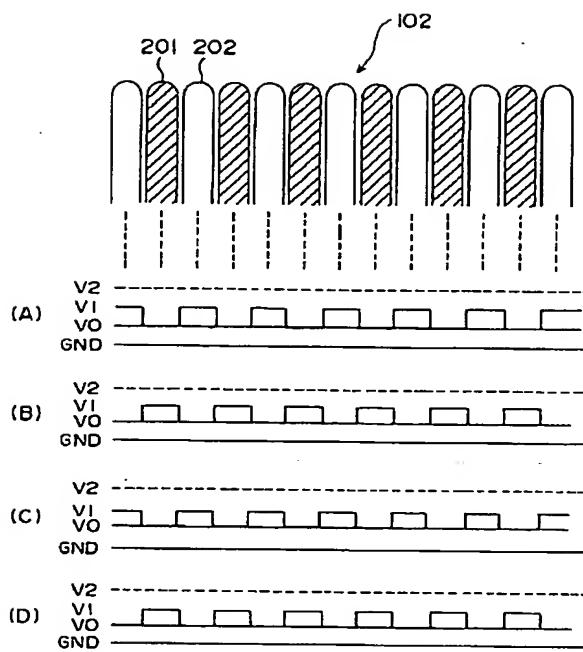


【図3】

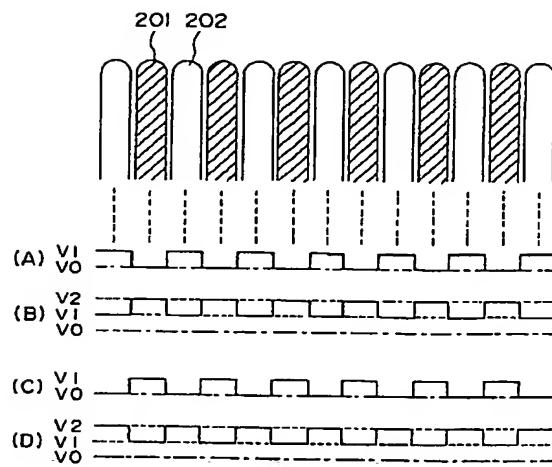


BEST AVAILABLE COPY

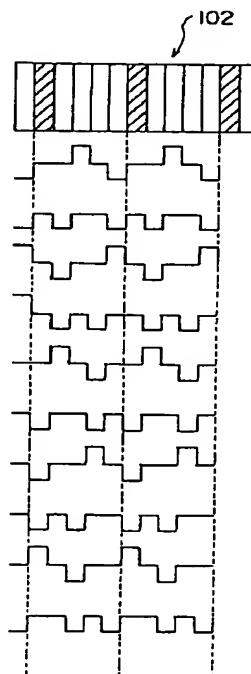
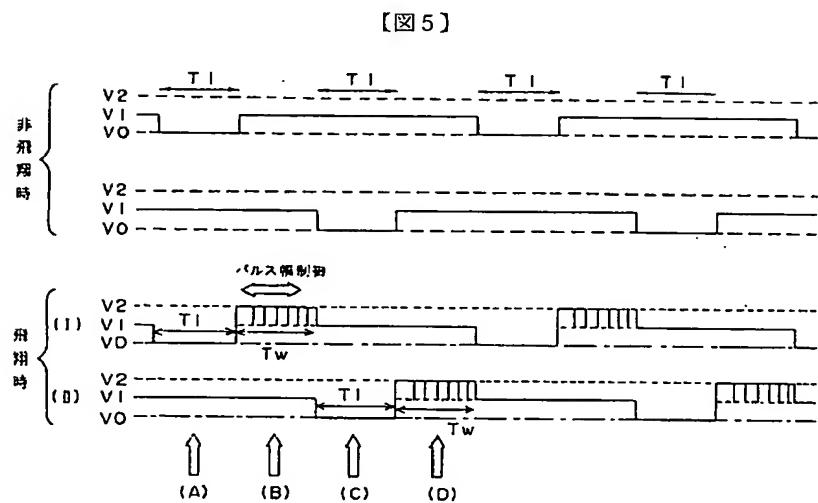
【図2】



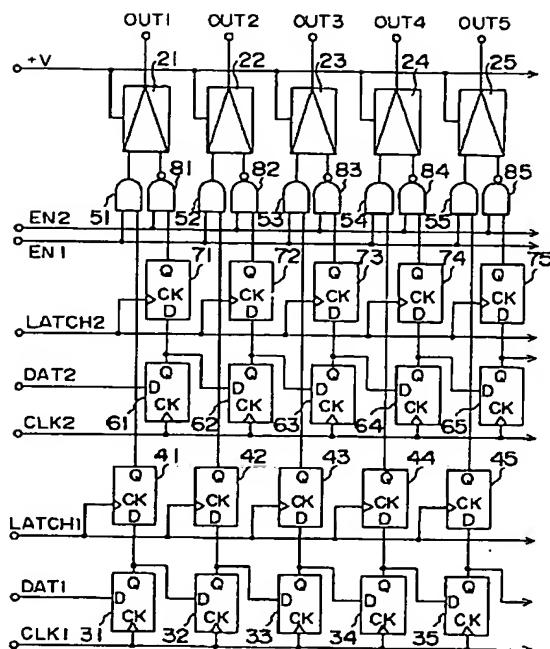
【図4】



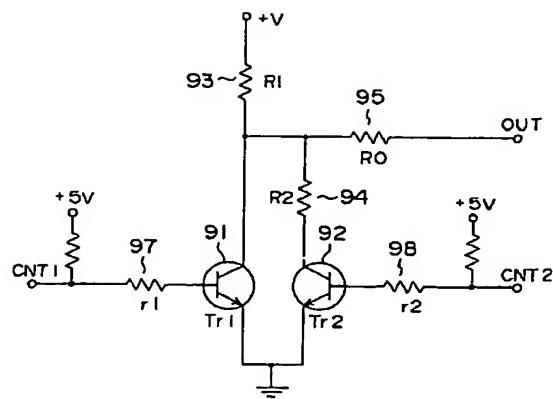
【図12】



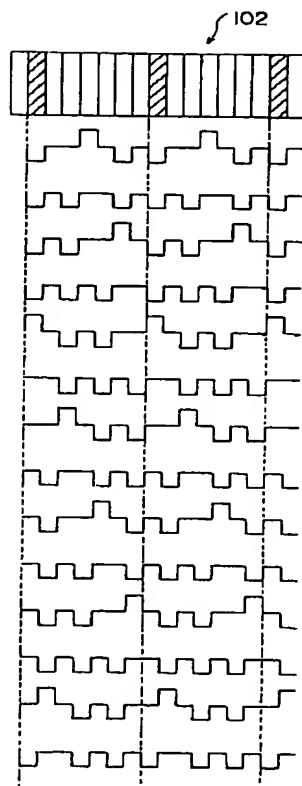
【図6】



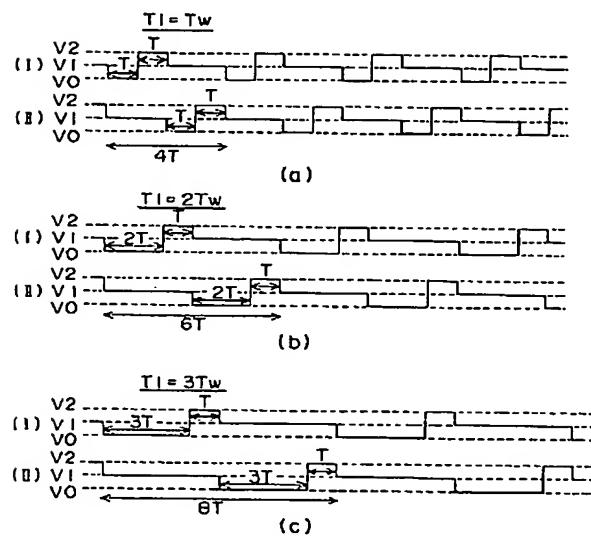
【図7】



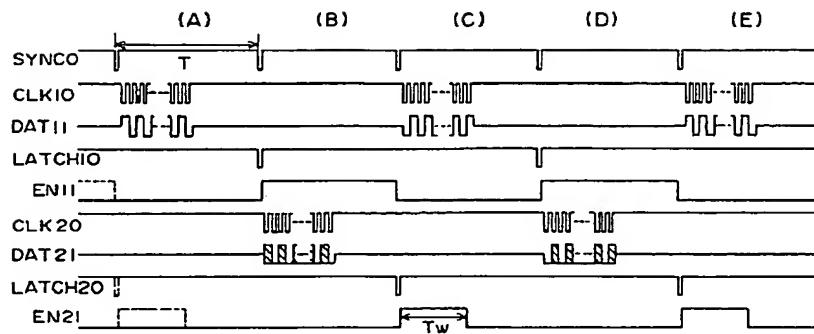
【図13】



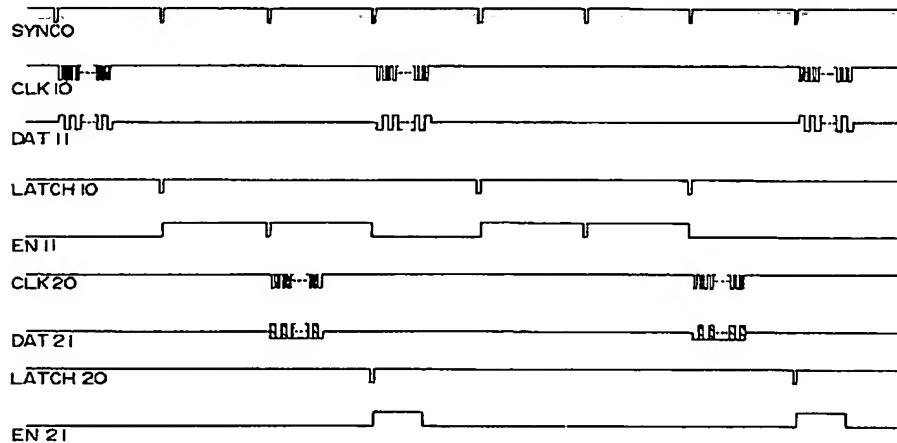
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 中尾 英之  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石井 浩一  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内  
(72)発明者 保坂 靖夫  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内